Catalogue no. 11-624-MIE — No. 001
ISSN: 1708-0169
ISBN: 0-662-34291-7

Analytical Paper

Insights on the Canadian economy

Greenhouse gas emissions in the Canadian economy, 1981-2000

by Tarek M. Harchaoui

Micro-economic Analysis Division
18th floor, R.H. Coats Building, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800 263-1136

This paper represents the views of the author and does not necessarily reflect the opinions of Statistics Canada.

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

105-06441/

Greenhouse Gas Emissions in the Canadian Economy, 1981-2000

by

Tarek M. Harchaoui

11-624-MIE No. 001

ISSN: 1708-0169
ISBN: 0-662-34291-7

Micro-Economic Analysis Division
18-F R.H. Coats Building
Ottawa, K1A 0T6
Statistics Canada

How to obtain more information :
National inquiries line: 1 800 263-1136
E-Mail inquiries: infostats@statcan.ca

Published by authority of the Minister responsible for Statistics Canada

© Minister of Industry, 2003

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior written permission from Licence Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

May 2003

Aussi disponible en français

Abstract

Canada's greenhouse gas emissions have risen by 30% between 1981 and 2000. Per capita, Canada has one of the world's highest levels of greenhouse gas emissions. Canada's heavy reliance on fossil fuel for energy rather than other forms of power (such as nuclear) and the structure of its economy are two influences behind this high rate of emissions. Over this period, carbon dioxide emissions per capita reported a moderate increase primarily as a result of the increase of energy consumption per capita but improvements in eco-efficiency—defined as the growth of saleable output per unit of CO_2 emissions—slowed in the 1990s, compared to the 1980s. In the 1990s, Newfoundland and Labrador, Prince Edward Island and Quebec were the provinces that experienced the fastest improvement in eco-efficiency.

Overview

Over the past 100 years, global mean surface temperatures have increased by 0.4 to 0.8°C, and the World Meteorological Organization reports that the 10 warmest years in the past 140 have all occurred since 1983. Some of this change may be natural, but over the past 200 years human activity has altered the worlds' atmosphere; and there is increasing evidence that these atmospheric changes are having an influence on the climate through the enhanced greenhouse effect. The effects of global warming are very difficult to predict but are of global concern.

The greenhouse effect is a natural occurrence that results from a blanket of atmospheric gases that surrounds the Earth. These gases (carbon dioxide (CO_2), methane, and nitrous oxide) act to trap heat in the atmosphere and so keep the Earth's temperature at a level necessary to support life.

In recent years, there has been much debate about how this natural phenomenon has been affected by human activities that increase greenhouse gas concentrations in the atmosphere. It is difficult to provide a precise answer to this question, given the uncertainties associated with atmospheric science. Indeed, some argue that human activity has had a negligible impact. However, the majority of scientific opinion appears to support the view that human activity has created an enhanced greenhouse effect that is causing global climate change. Most notably, the Intergovernmental Panel on Climate Change expects an average global surface temperature increase of 1.4°C to 5.8°C over the period 1990 to 2100.

CO_2 emissions per capita trend

At 18.3 tonnes in 2000, Canada's CO_2 emissions per capita are amongst the highest in the world. Canada and United States rank third after Australia and Luxembourg in terms of CO_2 emissions per capita.

Canada's carbon dioxide emissions in 2000 were 564 megatonnes (Mt), up from 434 Mt in 1981, an increase of 30%. In order to compare countries of different population size, one can consider per capita emissions of CO_2 (the main greenhouse gas). About 18.3 tonnes of CO_2 were produced for every Canadian in 2000. This is lower than for the U.S. (21.1 tonnes) and Australia (27.6 tonnes), countries that exhibit many similarities to Canada in terms of the

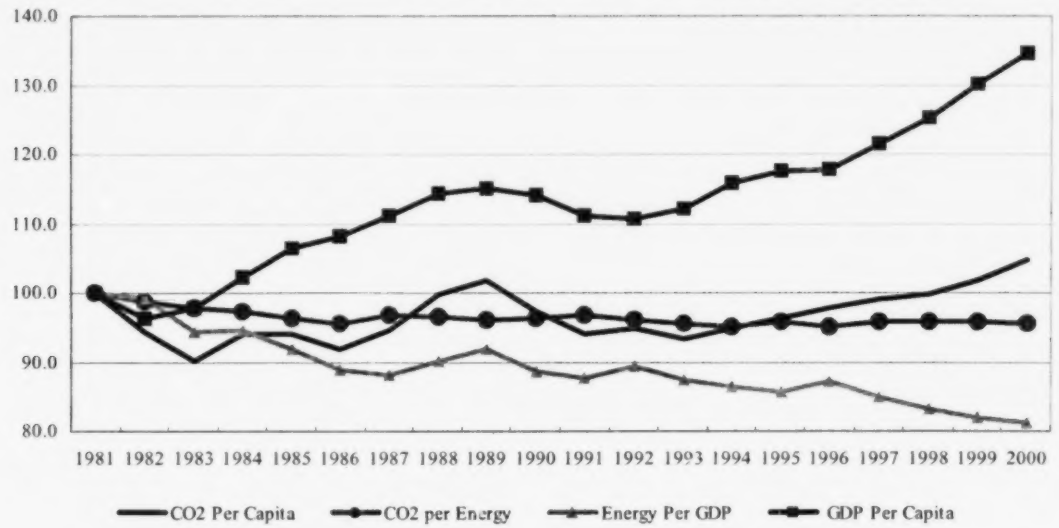
structure of the economy. Nevertheless, Canada's per capita emissions are among the highest in the world. In 2000, Canada's per capita emissions were some 30% higher than the average for countries belonging to the Organisation for Economic Co-operation and Development.

Sources of growth of CO_2 emissions per capita

Despite an increase in their standards of living during the 1981-2000 period, Canadians have been efficient in CO_2 emissions. This is the result not only of the decline in their energy use for every unit of goods and services produced but also because they have been using forms of energy that generate increasingly less emissions.

Economic growth and population increase are important factors behind the growth in emissions. Changes in per capita emissions can be decomposed into three components: emissions per unit of energy consumption, energy consumption per unit of GDP and GDP per capita, an indicator of standards of living. Had we not experienced a less carbon intensive energy consumption pattern (CO_2 per energy) and, particularly, an efficient use of energy (energy per unit of GDP), Canada's emissions per capita would track closely our standards of living (GDP per capita), which improved remarkably in the late 1990s (Figure 1).

Figure 1. Carbon dioxide emissions per capita and their sources of growth in Canada



Over the 1981-2000 period, CO_2 per capita in Canada increased at 0.25% per year. This is largely the result of the increase in our standards of living (+1.6%) offset to a large extent by the decline in the energy consumption per unit of GDP (-1.08%) and CO_2 emissions per unit of energy consumed (-0.23%). CO_2 efficiency has improved in Canada as a result not only of the decline in their energy use for every unit of goods and services produced, but also because they Canada has been using forms of energy that generate less emissions.

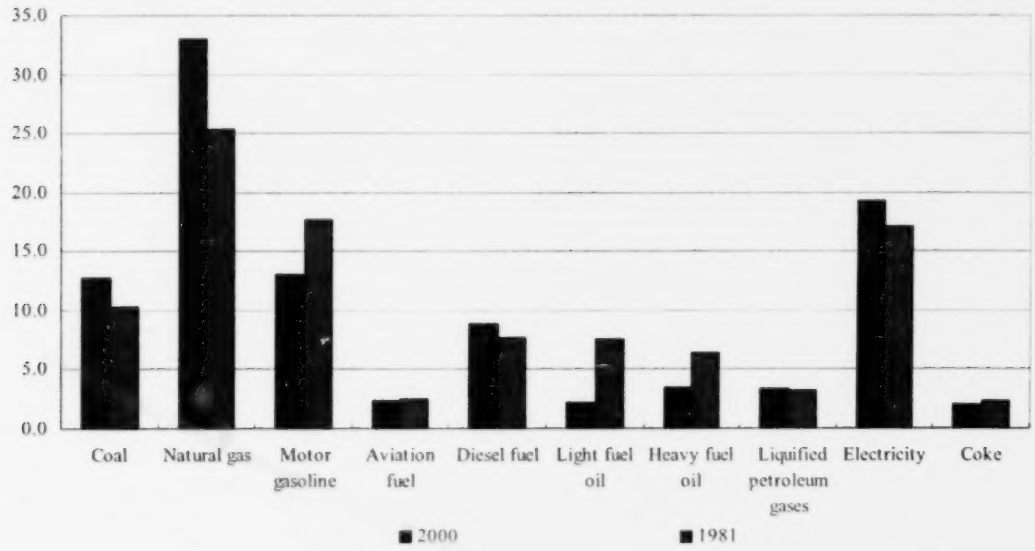
Structure of energy consumption

Oil products lost ground over the last fifteen years to the benefit of hydroelectricity and natural gas, which have a lower CO_2 emission intensity.

An important determinant of the downward trend in CO_2 emissions per unit of energy consumed is the type of fuel used. For example, electricity generated from non-fossil fuel sources, such as hydro-electric (falling water) and solar, has a very low emission intensity (emissions per unit of electricity supplied). Among fossil fuels, brown coal tends to have a higher emission intensity than black coal and natural gas.

Changes in fuel mix had a notable effect on CO_2 emissions. The decline in carbon dioxide emissions per unit of energy consumed over the last fifteen years was due, in part, to a continual shift by many sectors away from petroleum and coal products toward natural gas.

Figure 2. Energy consumption by type of fuel in the Canadian Economy (percentage)



In 1981, coal, coke and petroleum products taken together represented 59% of the total economy energy consumption; by 2000, this had fallen to 49%. In contrast, natural gas rose from 25.4% of energy consumption in 1981 to 32.3% in 2000. Since natural gas emits considerably less carbon dioxide per unit of energy than petroleum and coal products, this shift in the composition of energy use exerted a downward force on carbon dioxide emissions per unit of energy consumed (Figure 2).

Table 1. CO_2 Emissions and real GDP by major sector

	Shares of sectors in terms of CO_2 emissions (average over the 1981-2000 period)	CO_2 Emissions average annual growth rate			Real GDP average annual growth rate			Real GDP per unit of CO_2 emissions average annual growth rate		
		1981-2000	1981-1990	1990-2000	1981-2000	1981-1990	1990-2000	1981-2000	1981-1990	1990-2000
Primary resource sector	**13.3**	**1.9**	**1.8**	**1.9**	**3.0**	**3.0**	**2.9**	**1.1**	**1.2**	**0.9**
Crude petroleum and natural gas	7.0	4.0	5.5	2.7	3.1	2.4	3.2	-0.9	-3.1	0.5
Agricultural and related service	3.7	-0.2	-1.0	0.5	3.0	3.4	2.6	3.2	4.4	2.1
Mining	1.4	-0.3	-1.1	0.3	2.5	3.7	1.4	2.8	4.8	1.1
Other	1.2	0.6	-2.2	3.2	0.4	0.1	0.6	-0.2	2.3	-2.5
Manufacturing sector	**23.4**	**0.7**	**-0.2**	**1.6**	**3.0**	**2.7**	**3.4**	**2.3**	**2.9**	**1.8**
Refined petroleum and coal products	5.0	1.7	1.6	1.8	2.2	5.7	-0.9	0.5	4.1	-2.8
Primary metal	5.4	-0.1	-2.1	1.7	3.9	3.3	4.4	4.0	5.4	2.7
Chemical and chemical products	4.0	1.0	-1.1	3.0	3.2	5.1	1.6	2.2	6.2	-1.4
Non-metallic mineral products	3.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	0.6	0.0	0.2	-0.2
Paper and allied products	2.8	0.1	-0.5	0.7	3.0	1.3	4.6	2.9	1.8	3.9
Other	3.3	0.7	0.6	0.8	2.3	1.8	2.7	1.6	1.2	1.9
Other major sectors	**40.3**	**2.2**	**2.5**	**1.9**	**3.4**	**3.2**	**3.5**	**3.4**	**3.2**	**3.5**
Other utility	19.6	2.3	3.2	1.5	2.4	2.3	2.4	0.1	-0.9	0.9
Transportation	8.4	2.5	2.9	2.1	2.3	3.3	1.5	-0.1	0.4	-0.6
Pipeline transport	1.7	6.3	5.8	6.7	5.6	4.6	6.4	-0.7	-1.2	-0.3
Finance and real estate	2.2	2.4	3.7	1.2	3.4	1.9	4.8	1.0	-1.8	3.6
Wholesale trade	1.7	2.1	1.3	2.9	5.2	5.8	4.7	3.1	4.6	1.8
Other	6.7	0.6	-0.2	1.3	1.6	1.5	1.6	1.0	1.7	0.3
Government	3.3	-0.7	-0.9	-0.5	1.2	2.0	0.6	1.9	2.8	1.1
Households	19.7	0.8	-0.8	2.2	-	-	-	-	-	-
Whole economy	**100.0**	**1.4**	**0.9**	**1.8**	**2.7**	**2.7**	**2.8**	**1.3**	**1.8**	**1.0**

Note: - not available

The sectoral sources of growth of CO_2 emissions

Utilities, transportation, crude petroleum and gas industries, manufacturing and households accounted for ¾ of Canada's CO_2 emissions.

The size of the economy, its structure and the energy intensity of industries are important determinants of emissions. Over the 1981-2000 period, more than one-third of CO_2 emissions is attributable to a handful of industries: utilities (19.6%), transportation (8.4%) and crude petroleum and natural gas industries (7.0%). The other major emitter, outside the business sector, is the household sector (19.7%).

Industries that are closely related to the oil and gas sector experienced the fastest growth of CO_2 emissions over the 1981-2000 period. In contrast, the largest CO_2 emitters reported a relatively modest growth.

During the 1981-2000 period, industries reported different patterns in terms of CO_2 growth. Industries that are closely related to the oil and gas sector such as crude petroleum and oil gas, and pipeline transport showed the most rapid growth (4.0% and 6.3%, respectively). The largest emitters, utilities and transportation, displayed a relatively less rapid growth (2.5% and 2.3%, respectively), while households reported a modest growth (0.8%). Other industries such as agriculture, mining, primary metal, and government experienced a decline in the emissions growth.

During the 1990-2000 period, households have significantly increased their CO_2 emissions growth. Industries such as crude petroleum and natural gas, other utilities, transportation finance and real estate and government, have significantly reduced theirs.

During the 1990s, when the Canadian economy doubled its CO_2 emissions growth (1.8%) compared to the 1980s (0.9%), industries showed a wide diversity in the pattern of their emissions growth (see Table 1). Agriculture, mining, manufacturing and households saw a pick up in the growth of their emissions between these two periods. Industries such as crude petroleum and natural gas, other utilities, transportation, finance and real estate and government, reduced their emissions growth significantly. But there are some industries, such as pipeline transport, households and wholesale that substantially increased their emissions during the late 1990s.

Trend in eco-efficiency

Canada's eco-efficiency—output per unit of CO_2 emissions—has improved at a rate of 1.3% on average during the 1981-2000 period. But there is a substantial diversity in eco-efficiency gains across industries and time periods.

Labour, capital and energy are marketed inputs that give rise to saleable output. The production process also generates pollutants such as CO_2 emissions. To produce more goods and services, businesses may use more capital and more labour, but may produce more CO_2 emissions. Labour productivity (output per unit of labour) and capital productivity (output per unit of capital) are partial productivity indicators that measure the extent to which the production process is becoming more efficient in terms of its use of each of these marketed

inputs. Likewise, output per unit of CO_2 emissions can be taken as an eco-efficiency partial indicator. It captures the extent to which economic activity makes an efficient use of the environment as a free input.

The eco-efficiency partial indicator used in this paper is relatively easy to develop using the existing information from environmental and economic accounts. It does not require estimates of the value to society of CO_2 emissions. But single resource productivity indicators have some limitations, since what appears to be an efficient use of one resource may only be the reflection of a substitution effect that may or may not be accompanied by an efficient use of other resources.

Over the 1981-2000 period, the Canadian economy showed a 1.3% increase in eco-efficiency, though this efficiency gain is less rapid than the one reported by labour productivity (1.8%). There is, however, a significant diversity cross industries in eco-efficiency performance. Primary metal showed the most rapid increase in eco-efficiency, followed by agriculture, wholesale, crude petroleum and natural gas, and paper and allied products. In contrast, the major producers of CO_2 emissions (utilities and transportation) displayed a less rapid eco-efficiency improvement.

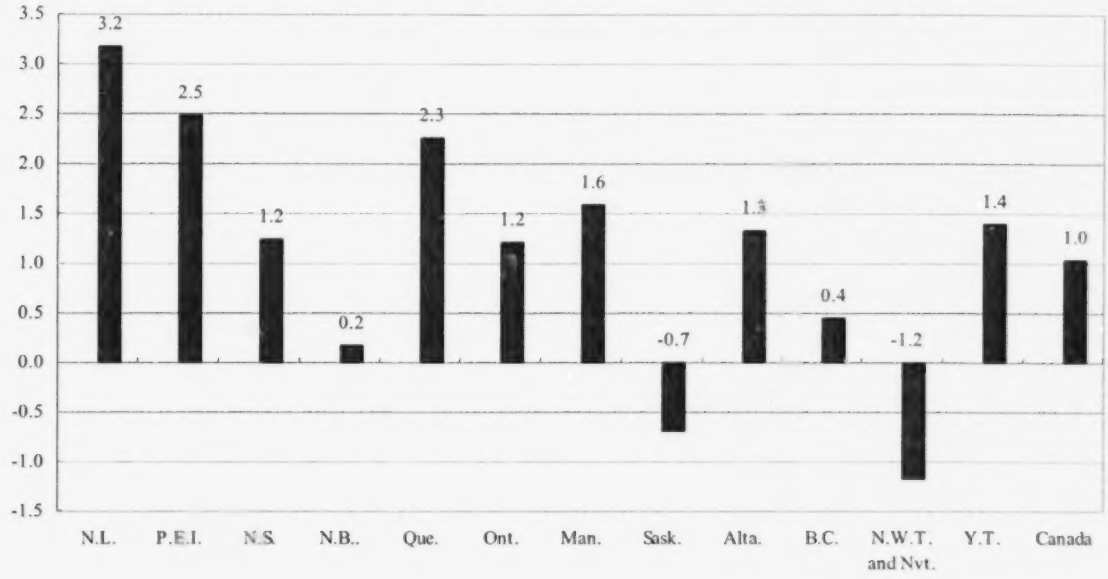
Overall, eco-efficiency grew more rapidly in the 1980s (1.8%) compared to the 1990s (1.0%). During the latter period, eco-efficiency trends varied significantly across industries: agriculture, mining, primary metals and wholesale experienced a slowdown, while refined petroleum, chemical, non-metallic mineral products and transportation reported negative growth rates. In contrast, the major CO_2 producers, such as utilities and crude petroleum and natural gas, improved their eco-efficiency performance significantly.

During the 1990s, Newfoundland, Prince Edward Island and Quebec posted eco-efficiency gains well above the 1% national average.

The overall 1.0% increase in eco-efficiency during the 1990s can be decomposed into two types of changes: those arising from the energy intensity of GDP (the ratio of energy consumption to GDP) and the substitution between various forms of energy. Based on this decomposition, the improvement in the ratio of GDP to energy explains two-thirds of the eco-efficiency improvement. In other words, the bulk of the eco-efficiency gains during the 1990s were attributable to the fact that the economy has become more efficient in the use of energy. The remainder is attributable to the substitution away from types of fuel with high carbon intensity to those with lower carbon intensity.

The 1.0% improvement in eco-efficiency reported by the Canadian economy during the 1990s (see Table 1) masks significant variations at the provincial level. Figure 3 shows that Newfoundland, Prince Edward Island and Quebec are the provinces that reported the highest eco-efficiency gains during this period (3.2%, 2.5% and 2.3%, respectively). Ontario and Alberta reported approximately the same eco-efficiency gains (1.2% and 1.3%, respectively). British Columbia and New Brunswick posted the slowest increase in eco-efficiency (0.4% and 0.2%, respectively), while Saskatchewan with –0.7% experienced an eco-efficiency decline.

Figure 3. Provincial trends of GDP per unit of CO_2 emissions, 1990-2000 (average annual growth rate in percentage)



Note: The trend for Northwestern Territories and Nunavut cover the 1981-1998 period. Data on CO_2 emissions are not available for Nunavut.

N° 11-624-MIF au catalogue — N° 001
ISSN: 1708-0177
ISBN: 0-662-89133-3

Document analytique

Aperçus sur l'économie canadienne

Émissions de gaz à effet de serre dans l'économie canadienne, 1981 à 2000

par Tarek M. Harchaoui

Division de l'analyse micro-économique
18e étage, Immeuble R.H. Coats, Ottawa, K1A 0T6

Téléphone: 1 800 263-1136

Toutes les opinions émises par l'auteur de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Émissions de gaz à effet de serre dans l'économie canadienne, 1981 à 2000

par

Tarek M. Harchaoui

11-624-MIF N° 001

ISSN: 1708-0177
ISBN: 0-662-89133-3

Division de l'analyse micro-économique
18e étage, Immeuble R.H. Coats
Ottawa, K1A 0T6
Statistique Canada

Comment obtenir d'autres renseignements:
Service national de renseignements: 1 800 263-1136
Renseignements par courriel : linfostats@statcan.ca

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2003

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

Mai 2003

Also available in English

Résumé

De 1981 à 2000, les émissions de gaz à effet de serre ont augmenté de 30 % au Canada. Par habitant, le niveau de ces émissions est l'un des plus élevés du monde. La forte consommation d'énergie tirée de combustibles fossiles plutôt que d'autres sources (comme l'énergie nucléaire) et la structure de l'économie sont deux facteurs qui expliquent en partie ce taux élevé d'émissions. Durant la période susmentionnée, le taux de dioxyde de carbone émis par habitant a augmenté légèrement, surtout à cause de la plus grande consommation d'énergie par habitant, mais la croissance de l'éco-efficacité, définie comme étant la croissance de la production commercialisable par unité de CO_2 émis, s'est ralentie durant les années 1990 comparativement aux années 1980. Durant les années 1990, Terre-Neuve et Labrador, l'Île-du-Prince-Édouard et le Québec sont les provinces où l'éco-efficacité a augmenté le plus rapidement.

Survol

Au cours des 100 dernières années, la température de surface moyenne de la planète a augmenté de 0,4 à 0,8 °C. Selon l'Organisation météorologique mondiale, au cours des 140 dernières années, les 10 années les plus chaudes sont survenues après 1983. Certains de ces changements sont, certes, naturels, mais au cours des deux derniers siècles, l'activité humaine a altéré l'atmosphère terrestre; en outre, on dispose de preuves de plus en plus nombreuses que ces changements atmosphériques influent sur le climat à cause de l'augmentation de l'effet de serre. Les effets du réchauffement planétaire sont fort difficiles à prédire, mais représentent une source d'inquiétude mondiale.

L'effet de serre est un phénomène naturel causé par une couche de gaz atmosphériques qui entoure la Terre. Ces gaz (dioxyde de carbone (CO_2), méthane et oxyde nitreux) retiennent la chaleur dans l'atmosphère et maintiennent ainsi la température de la Terre au niveau requis pour soutenir la vie.

Ces dernières années, on a beaucoup débattu la question de savoir comment les activités humaines qui augmentent la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère ont altéré ce phénomène naturel. Il est difficile de répondre avec précision à cette question car la science de l'atmosphère n'est pas exacte. Si certains soutiennent que l'activité humaine a eu un effet négligeable, la majorité des scientifiques semblent être d'avis qu'elle a causé l'intensification de l'effet de serre qui est à l'origine des changements climatiques mondiaux. Plus précisément, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat prévoit que la température de surface de la planète aura augmenté, en moyenne, de 1,4 °C à 5,8 °C entre 1990 et 2100.

CO_2 Tendance des émissions par habitants

À 18,3 tonnes en 2000, le taux d'émissions de CO_2 par habitant du Canada compte parmi les plus élevés du monde. Le Canada et les États-Unis occupent la troisième place, après l'Australie et le Luxembourg, pour ce qui est des émissions de CO_2 par habitant.

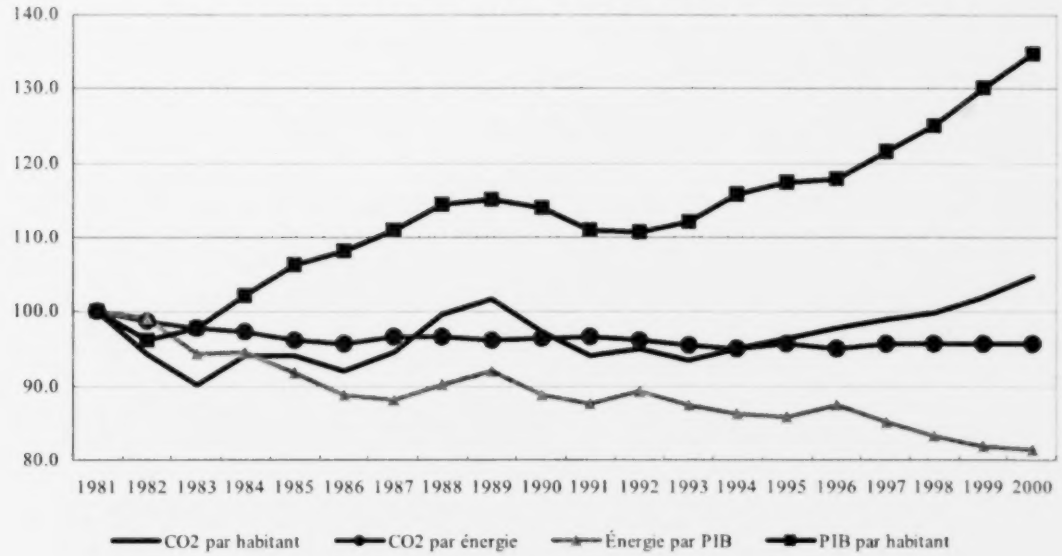
Au Canada, en 2000, le volume des émissions de dioxyde de carbone a atteint 564 mégatonnes (Mt) soit une hausse de 30 % par rapport aux 434 Mt émises en 1981. Pour comparer des pays dont la taille de la population diffère, on peut se baser sur le taux d'émissions de CO_2 (gaz à effet de serre principal) par habitant. En 2000, le Canada a produit environ 18,3 tonnes de CO_2 par habitant. Cette valeur est plus faible que celle observée pour les États-Unis (21,1 tonnes) et pour l'Australie (27,6 tonnes), pays qui ont de nombreux points communs avec le Canada en ce qui concerne la structure de l'économie. Néanmoins, le taux d'émissions par habitant du Canada compte parmi les plus élevés du monde. En 2000, il excédait de quelque 30 % la moyenne observée pour les pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques.

Source de la croissance des émissions par habitant

Bien que leur niveau de vie ait augmenté de 1981 à 2000, les Canadiens ont fait preuve d'efficacité en ce qui concerne les émissions de CO_2. Ce progrès est dû non seulement à la baisse de la consommation d'énergie par unité de biens et services produits, mais aussi à l'utilisation de formes d'énergie qui produisent de moins en moins d'émissions.

La croissance de l'économie et celle de la population sont des déterminants importants de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre. On peut décomposer la variation du taux d'émissions par habitant en trois composantes, à savoir les émissions par unité d'énergie consommée, l'énergie consommée par unité de PIB et le PIB par habitant, qui est un indicateur du niveau de vie. Si le profil de consommation d'énergie ne témoignait pas d'une intensité carbonique plus faible (CO_2 émis par unité d'énergie) et, plus particulièrement, d'une utilisation efficace de l'énergie (énergie consommée par unité de PIB), la courbe des émissions de gaz à effet de serre par habitant du Canada suivrait de près celle du niveau de vie (PIB par habitant) qui s'est amélioré remarquablement à la fin des années 1990 (figure 1).

Figure 1. Émissions de CO_2 par habitant et leurs sources de croissance au Canada



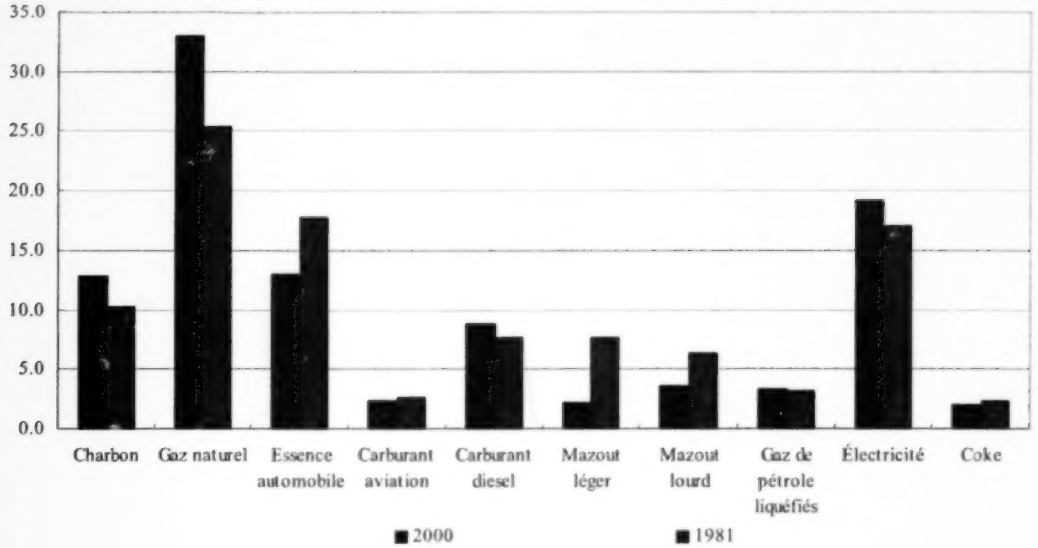
De 1981 à 2000, les émissions de CO_2 par habitant ont augmenté au rythme de 0,25 % par année au Canada. Cette hausse est en grande partie le résultat de l'augmentation du niveau de vie (+1,6 %) compensée dans une large mesure par la diminution de la consommation d'énergie par unité de PIB (-1,08 %) et des émissions de CO_2 par unité d'énergie consommée (-0,23 %). L'efficience des CO_2 s'est améliorée au Canada seulement parce que leur consommation d'énergie par unité de biens et services produits a diminué, mais aussi parce qu'ils ont utilisé des formes d'énergie qui produisent de moins en moins d'émissions.

Au cours des 15 dernières années, les produits pétroliers ont perdu du terrain au profit de l'énergie hydroélectrique et du gaz naturel qui donnent lieu à une émission plus faible de CO_2.

Un déterminant important de la tendance à la baisse du taux de CO_2 émis par unité d'énergie consommée est le genre de combustibles utilisés. Par exemple, la production d'électricité à partir d'autres sources que les combustibles fossiles, comme l'énergie hydraulique (chutes d'eau) et l'énergie solaire, est caractérisée par une faible intensité d'émissions (émissions par unité d'électricité fournie). En ce qui concerne les combustibles fossiles, l'intensité des émissions a tendance à être plus forte pour la lignite que pour l'anthracite et le gaz naturel.

L'évolution de la combinaison de sources de combustible a eu un effet appréciable sur les émissions de CO_2. La diminution du taux de dioxyde de carbone émis par unité d'énergie consommée observée au cours des 15 dernières années résulte, en partie, du mouvement amorcé par bon nombre de secteurs d'activité en vue de remplacer les produits du pétrole et du charbon par le gaz naturel.

Figure 2. Consommation d'énergie selon le genre de combustible dans l'économie canadienne (pourcentage)



En 1981, le charbon, le coke et les produits pétroliers représentaient ensemble 59 % de la consommation globale d'énergie de l'économie canadienne; en 2000, la proportion n'était plus que de 49 %. En revanche, la part de la consommation d'énergie représentée par le gaz naturel est passée de 25,4 % en 1981 à 32,3 % en 2000. Puisque la combustion du gaz naturel produit considérablement moins de dioxyde de carbone par unité d'énergie que celle des produits du pétrole et du charbon, cette modification de composition de l'énergie utilisée a fait baisser les émissions de dioxyde de carbone par unité d'énergie consommée (figure 2).

Les secteurs des services publics, du transport, du pétrole brut et du gaz, de la fabrication et des ménages ont produit les trois quarts des émissions de CO_2 du Canada.

La taille de l'économie, sa structure et l'intensité énergétique des secteurs d'activité sont des déterminants importants du niveau des émissions. Ainsi, plus du tiers des émissions de CO_2 produites de 1981 à 2000 est attribuable à un petit nombre de secteurs d'activité, à savoir ceux des services publics (19,6 %), du transport (8,4 %) et du pétrole brut et du gaz naturel (7,0 %). À part le secteur des entreprises, le secteur des ménages est l'autre émetteur important (19,7 %).

De 1981 à 2000, les secteurs d'activité les plus étroitement liés à celui du pétrole et du gaz sont ceux qui ont vu augmenter le plus rapidement leurs émissions de CO_2. Par contre, les émetteurs les plus importants de CO_2 ont enregistré une croissance assez modeste.

De 1981 à 2000, la tendance à la croissance des émissions de CO_2 a varié selon le secteur d'activité. Les secteurs associés le plus étroitement à celui du pétrole et du gaz, comme ceux du pétrole brut et du gaz naturel, et du transport par pipeline ont affiché la croissance la plus rapide (4,0 % et 6,3 %, respectivement). Les plus gros émetteurs, c'est-à-dire les secteurs

des services publics et du transport, ont connu une croissance comparativement moins rapide (2,5 % et 2,3 %, respectivement), tandis que le secteur des ménages a affiché une croissance modeste (0,8 %). Dans d'autres secteurs d'activité, comme l'agriculture, les mines, la première transformation des métaux et les administrations publiques, la croissance des émissions a ralenti.

De 1990 à 2000, la croissance des émissions de CO_2 du secteur des ménages s'est accélérée considérablement. Par contre, celle des secteurs du pétrole brut et du gaz naturel, des autres services publics, du transport, des intermédiaires financiers et des services immobiliers, et des administrations publiques, a nettement diminué.

Au cours des années 1990, durant lesquelles l'économie canadienne a vu doubler le taux de croissance de ses émissions de CO_2 (1,8 %) comparativement aux années 1980 (0,9 %), la courbe de croissance des émissions a varié considérablement selon le secteur d'activité (tableau 1). Entre ces deux périodes, la croissance des émissions s'est accélérée dans les secteurs de l'agriculture, des mines, de la fabrication et des ménages. Par contre, elle a nettement ralenti dans les secteurs du pétrole brut et du gaz naturel, des autres services publics, du transport, des intermédiaires financiers et des services immobiliers et des administrations publiques. Toutefois, certains secteurs, comme ceux du transport par pipeline, des ménages et du commerce de gros, ont vu augmenter considérablement leurs émissions à la fin des années 1990.

Tableau 1. Émissions de CO_2 et PIB réel par secteur d'activité

	Part des secteurs en termes d'émissions de CO_2 (moyenne pour la période 1981-2000)	Taux de croissance annuel moyen des émissions de CO_2			Taux de croissance annuel moyen du PIB réel			Taux de croissance annuel moyen du PIB réel par unité de CO_2 émis		
		1981-2000	1981-1990	1990-2000	1981-2000	1981-1990	1990-2000	1981-2000	1981-1990	1990-2000
Secteur primaire	**13,3**	**1,9**	**1,8**	**1,9**	**3,0**	**3,0**	**2,9**	**1,1**	**1,2**	**0,9**
Pétrole brut et gaz naturel	7,0	4,0	5,5	2,7	3,1	2,4	3,2	-0,9	-3,1	0,5
Agriculture et services connexes	3,7	-0,2	-1,0	0,5	3,0	3,4	2,6	3,2	4,4	2,1
Mines	1,4	-0,3	-1,1	0,3	2,5	3,7	1,4	2,8	4,8	1,1
Autre	1,2	0,6	-2,2	3,2	0,4	0,1	0,6	-0,2	2,3	-2,5
Secteur de la fabrication	**23,4**	**0,7**	**-0,2**	**1,6**	**3,0**	**2,7**	**3,4**	**2,3**	**2,9**	**1,8**
Produits raffinés du pétrole et du charbon	5,0	1,7	1,6	1,8	2,2	5,7	-0,9	0,5	4,1	-2,8
Première transformation des métaux	5,4	-0,1	-2,1	1,7	3,9	3,3	4,4	4,0	5,4	2,7
Produits chimiques	4,0	1,0	-1,1	3,0	3,2	5,1	1,6	2,2	6,2	-1,4
Produits minéraux non métalliques	3,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,2	0,6	0,0	0,2	-0,2
Papier et produits connexes	2,8	0,1	-0,5	0,7	3,0	1,3	4,6	2,9	1,8	3,9
Autre	3,3	0,7	0,6	0,8	2,3	1,8	2,7	1,6	1,2	1,9
Autres secteurs d'activité importants	**40,3**	**2,2**	**2,5**	**1,9**	**3,4**	**3,2**	**3,5**	**3,4**	**3,2**	**3,5**
Autres services publics	19,6	2,3	3,2	1,5	2,4	2,3	2,4	0,1	-0,9	0,9
Transport	8,4	2,5	2,9	2,1	2,3	3,3	1,5	-0,1	0,4	-0,6
Transport par pipeline	1,7	6,3	5,8	6,7	5,6	4,6	6,4	-0,7	-1,2	-0,3
Intermédiaires fin. et services immobiliers	2,2	2,4	3,7	1,2	3,4	1,9	4,8	1,0	-1,8	3,6
Commerce de gros	1,7	2,1	1,3	2,9	5,2	5,8	4,7	3,1	4,6	1,8
Autre	6,7	0,6	-0,2	1,3	1,6	1,5	1,6	1,0	1,7	0,3
Administrations publiques	3,3	-0,7	-0,9	-0,5	1,2	2,0	0,6	1,9	2,8	1,1
Ménages	19,7	0,8	-0,8	2,2	-	-	-	-	-	-
Ensemble de l'économie	**100,0**	**1,4**	**0,9**	**1,8**	**2,7**	**2,7**	**2,8**	**1,3**	**1,8**	**1,0**

Nota : - chiffre non disponible

Tendance de l'éco-efficacité

De 1981 à 2000, l'éco-efficacité — production par unité d'émissions de CO_2 — du Canada a augmenté au taux moyen de 1,3 %. Toutefois, les gains d'éco-efficacité varient considérablement selon le secteur d'activité et la période considerée.

Le travail, le capital et l'énergie sont des intrants marchands qui donnent des produits commercialisables. Le procédé de production génère aussi des polluants, comme les émissions de CO_2. Pour produire une plus grande quantité de biens et de services, les entreprises peuvent utiliser plus de capital et de travail, mais rejeter dans l'atmosphère une plus grande quantité de CO_2. La productivité du travail (production par unité de travail) et la productivité du capital (production par unité de capital) sont des indicateurs partiels de la productivité qui indiquent dans quelle mesure l'utilisation de chacun de ces intrants marchands dans le procédé de production devient plus efficace. De la même façon, la production par unité de CO_2 émis peut être considérée comme un indicateur partiel de l'éco-efficacité. Elle indique dans quelle mesure l'activité économique utilise efficacement l'environnement en tant qu'intrant gratuit.

L'indicateur partiel d'éco-efficacité utilisé ici est assez facile à calculer en faisant appel aux données existantes provenant des comptes économiques et de l'environnement. Il ne nécessite pas l'estimation de la valeur des émissions de CO_2 pour la société. Malheureusement, les indicateurs partiels de productivité présentent certaines limites, car ce qui semble être une utilisation efficace d'une ressource particulière pourrait n'être que le reflet d'un effet de substitution qui peut ou non être assorti d'une utilisation efficace d'autres ressources.

De 1981 à 2000, l'éco-efficacité de l'économie canadienne a augmenté de 1,3 %, rythme qui représente toutefois un gain d'efficacité moindre que celui indiqué par la productivité du travail (1,8 %). Cependant, les chiffres d'éco-efficacité varient considérablement selon le secteur d'activité. Celui de la première transformation des métaux affiche la croissance la plus rapide; viennent ensuite les secteurs de l'agriculture, du commerce de gros, du pétrole brut et du gaz naturel, et du papier et des produits connexes. En revanche, les producteurs importants d'émissions de CO_2 (services publics et transport) enregistrent une croissance moins rapide de leur éco-efficacité.

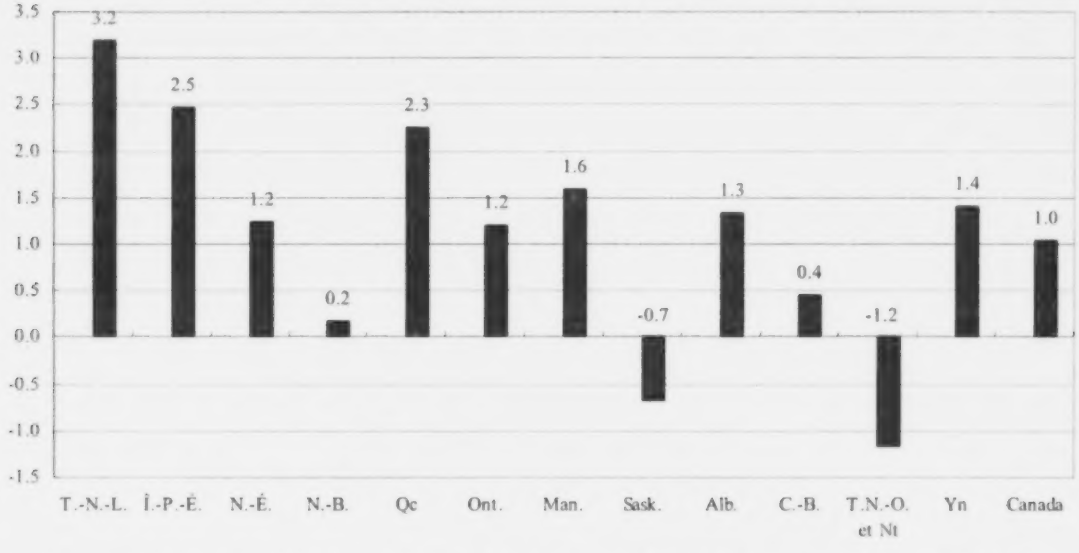
Dans l'ensemble, l'éco-efficacité a augmenté plus rapidement durant les années 1980 (1,8 %) que durant les années 1990 (1,0 %). Au cours de cette dernière période, la tendance de l'éco-efficacité a varié significativement selon le secteur d'activité : sa croissance a ralenti dans les secteurs de l'agriculture, des mines, de la première transformation des métaux et du commerce de gros, tandis qu'elle a été négative pour ceux des produits raffinés du pétrole, des produits chimiques, des produits minéraux non métalliques et du transport. En revanche, les principaux producteurs de CO_2, comme les services publics et le secteur du pétrole brut et du gaz naturel, ont vu augmenter considérablement leur éco-efficacité.

Au cours des années 1990, Terre-Neuve, l'Île-du-Prince-Édouard et le Québec ont affiché des gains d'éco-efficacité nettement supérieurs à la moyenne nationale de 1 %.

L'augmentation globale de 1,0 % de l'éco-efficacité au cours des années 1990 se décompose en deux catégories de variation, celle associée à l'intensité énergétique du PIB (ratio de la consommation d'énergie au PIB) et celle associée à la substitution entre diverses formes d'énergie. Selon cette décomposition, l'augmentation du ratio du PIB à la consommation d'énergie explique les deux tiers de la hausse de l'éco-efficacité. Autrement dit, la plupart des gains d'éco-efficacité observés au cours des années 1990 sont dus au fait que l'économie a utilisé plus efficacement l'énergie. Le reste est attribuable au remplacement des combustibles à forte intensité carbonique par des combustibles dont l'intensité carbonique est plus faible.

L'amélioration de 1,0 % de l'éco-efficacité de l'économie canadienne au cours des années 1990 (tableau 1) masque d'importantes variations interprovinciales. La figure 3 montre que Terre-Neuve, l'Île-du-Prince-Édouard et le Québec sont les provinces qui ont affiché les gains les plus importants d'éco-efficacité durant cette période (3,2 %, 2,5 % et 2,3 %, respectivement). L'Ontario et l'Alberta ont déclaré des gains presque égaux (1,2 % et 1,3 %, respectivement). La Colombie-Britannique et le Nouveau-Brunswick sont les provinces qui ont affiché les gains les plus faibles (0,4 % et 0,2 %, respectivement), tandis que la Saskatchewan a vu diminuer son éco-efficacité (-0,7 %).

Figure 3. Tendances provinciales du PIB par unité de CO2 émis, 1990-2000 (taux annuel moyen de croissance en pourcentage



Nota : Pour les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut, la tendance couvre la période de 1981 à 1998. Les données sur les émissions de CO_2 ne sont pas disponibles pour le Nunavut.